

Marei FETZER, Frankfurt

Wie argumentieren Grundschulkinder im Mathematikunterricht?

Das Argumentieren gehört zum Mathematikunterricht. Als eine der allgemeinen mathematischen Kompetenzen hat es seinen festen Platz in den Bildungsstandards (KMK 2005). Aber wie argumentieren Kinder im Mathematikunterricht der Grundschule? Welche Praxis des Argumentierens finden wir im Unterrichtsalltag vor? Was wird von den Beteiligten als angemessene Form des Argumentierens akzeptiert? Toulmins argumentationstheoretischer Ansatz bietet die Möglichkeit, das Argumentieren von Grundschulkindern theoretisch zu fassen.

In seinem Werk ‚The Uses of Argument‘ (2003) geht Toulmin in allgemeiner Weise der Frage nach, wie Argumente eingesetzt werden, um andere zu überzeugen. Dabei stellt er heraus, dass Argumentationen eine bestimmte Grundstruktur aufweisen. Zentrale Elemente einer Argumentation sind Datum, Konklusion und Garant. Diese funktionalen Argumentationskategorien hat Toulmin grafisch in einem Layout wiedergegeben (Abbildung 1):

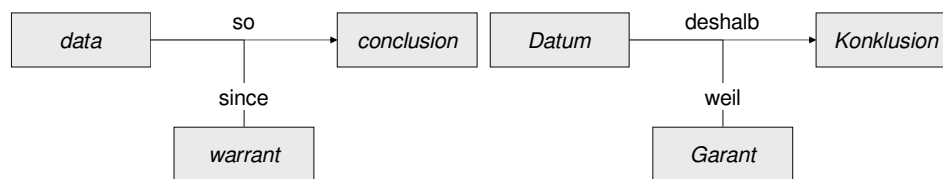


Abbildung 1: Toulmin-Layout, Grundstruktur von Argumentationen

Die Konklusion ist die Aussage, die belegt werden soll. Das Datum ist eine unbestrittene Tatsache, ein Sachverhalt bzw. eine Information, auf die verwiesen werden kann als Antwort auf die Frage: „Was nimmst du als gegeben?“ Die kürzest denkbare Argumentation würde folglich lauten: Datum, deswegen Konklusion. Garanten sind allgemeine, hypothetische Aussagen, die als Brücken dienen können und die Schlüsse vom Datum auf die Konklusion legitimieren. Sie entsprechen laut Toulmin einer erweiterten Möglichkeit zu argumentieren und können als Antwort auf die Frage „Wie kommst du dahin?“ gedacht werden. Diese drei Elemente bilden den Kern einer Argumentation: Aus dem Gegebenen (Datum) lässt sich die Konklusion ziehen, weil der Garant diesen Schluss erlaubt.

Auf der Grundlage von Toulmins argumentationstheoretischem Ansatz wird es möglich zu rekonstruieren, welche *Funktion* einzelne Handlungen oder Äußerungen innerhalb einer Argumentation haben. Fungiert eine Äußerung als Datum, oder dient sie als Garant der Argumentation?

Die empirische Basis für meine Untersuchungen zum Argumentieren bildet zum Einen der Datencorpus einer Langzeitstudie zu Schreibanlässen im Mathematikunterricht der Grundschule (Fetzer 2007). Zum Anderen werden zahlreiche Datensätze, die aus Seminaraktivitäten hervorgegangen sind, hinzugezogen.

Die auf Basis zahlreicher Analysen und Komparationen entwickelten Forschungsergebnisse werden nachfolgend zusammenfassend vorgestellt. Argumentationen von Grundschulkindern zeichnen sich aus durch

- einfache Schlüsse,
- substanzielle Argumentationen,
- geringe Explizität und
- verbales und non-verbales Argumentieren.

Auf jeden dieser vier Aspekte wird im Folgenden kurz eingegangen. (Für eine ausführliche Version vgl. Fetzer 2011).

Einfache Schlüsse

Vieles, was wir im Mathematikunterricht der Grundschule beobachten, würden wir auf den ersten Blick nicht als Argumentation auffassen. Unter argumentationstheoretischer Perspektive jedoch lassen sich etliche der kurzen Bemerkungen und Einwort-Antworten, die im Mathematikunterricht der Grundschule von den Kindern hervorgebracht werden, als Argumentationen verstehen. Es sind einfache Schlüsse, bestehend aus Datum und Konklusion. Garanten, welche diese Schlüsse legitimieren könnten, werden nicht angeführt. Manchmal sind die kurzen Einwürfe auch lediglich Beiträge zu einem einfachen Schluss. „14“ beispielsweise mag die Konklusion zum Datum „Suche das Doppelte von 7“ sein. Solche einfachen Schlüsse lassen sich im Mathematikunterricht der Grundschule oft beobachten und sind nach Toulmin Argumentationen.

Substanzielle Argumentationen

„Das Messergebnis ist richtig, weil ich das gleiche habe wie Sonja.“ Substanzielle Argumentationen sind nach Toulmin Argumentationen, bei denen eine gewisse Unsicherheit über die Zulässigkeit des Schlusses bleibt. Der angeführte Garant transportiert nicht alle Informationen, die für den Schluss vom Datum zur Konklusion benötigt werden. Dabei wird die Vagheit im Schluss durch eine Pointierung der Formulierung deutlich: „Das Messergebnis ist richtig, weil ich das gleiche wie Sonja gemessen habe, *es sein denn*, wir haben uns beide vermessen.“ Anstelle des hier angeführten Garanten wären auch Alternativen denkbar, z.B. „..., weil ich ganz genau

gemessen habe.“ Substanzielle Argumentationen lassen sich im Datenmaterial häufig beobachten. Argumentationstheoretisch betrachtet sind sie zwar vage, können aber dennoch eine hohe Überzeugungskraft haben. Sie sind sozial nicht nur akzeptiert, sondern werden im Unterricht auch gelehrt. „Vergleiche mit deinem Nachbarn“, „Rechne noch einmal genau nach“, „Wie habe ich es dir denn erklärt?“ sind ‚gängige‘ Aufforderungen von Lehrkräften, welche in Argumentationen als Garanten fungieren.

Geringe Explizität

Argumentationen, die in der Grundschule von Kindern hervorgebracht werden, sind häufig wenig explizit. Dabei lassen sich zwei Varianten geringer Explizität rekonstruieren. Zum Einen verbleiben einzelne Elemente einer Argumentation implizit. Meist sind dies das Datum oder Garanten. Es wird also entweder nicht deutlich gemacht, wovon ausgegangen wird, oder aber es bleibt unklar, warum ein Schluss gelten soll. Zum Anderen sind die Funktionszuschreibungen innerhalb einer Argumentation bisweilen diffus. Insbesondere bei einfachen Schlüssen ist nicht immer zweifelsfrei zu klären, ob ein Schülereinwurf als Datum oder als Konklusion zu deuten ist. Bei komplexen Argumentationen dagegen sind Datum und Garant zum Teil schwer unterscheidbar. Diese argumentationstheoretische Mehrdeutigkeit ist jedoch kein Spezifikum von Argumentationen im Mathematikunterricht der Grundschule, sondern typisch für Argumentationen in unterschiedlichen Kontexten (Toulmin 2003, S. 91f.). Weisen Argumentationen nur einen geringen Grad an Explizität auf, erschwert das grundsätzlich deren Nachvollziehbarkeit. Wenn unklar ist, ‚was gerade Sache ist‘, können Schülerinnen und Schüler nur bedingt in den Argumentationsprozess eingreifen, mitdiskutieren und Fragen stellen. Auch ein gezieltes Nachhaken durch die Lehrperson wird problematisch. Somit verschlechtern sich die Lernbedingungen für alle Beteiligten.

Verbales und non-verbales Argumentieren

Unter Rückgriff auf Toulmins argumentationstheoretischem Ansatz lässt sich rekonstruieren, dass Kinder nicht nur verbale, sondern auch non-verbale Formen des Argumentierens nutzen. Sie zeigen oder verweisen auf etwas, was sie als gegeben annehmen, und machen so ihr Datum non-verbal explizit. („Schau, hier steht es.“) Sie verdeutlichen Garanten durch Handlungen wie Verschieben, Klappen oder Umordnen. („Das ist symmetrisch, sieh her, wie ich es klappe kann.“) Durch die Möglichkeit, nicht nur verbal, sondern auch non-verbal zu argumentieren, verdoppeln die Kinder ihre Chance auf Explizität der Argumentation. Gleichzeitig bedeutet das non-verbale Argumentieren eine Entlastung auf sprachlicher Ebene.

Perspektiven

Wie argumentieren Grundschulkinder im Mathematikunterricht? Auf der Grundlage von Toulmins argumentationstheoretischem Ansatz lässt sich rekonstruieren, wie Kinder im Mathematikunterricht der Grundschule Argumentieren.

Oft bringen sie einfache Schlüsse hervor. Auch wenn diese Beiträge weit entfernt sind von einer Kompetenz, wie sie in den Bildungsstandards festgehalten ist, so stellen sie doch die Basis des Argumentierens dar. Lehrpersonen sind gefordert, gezielt nach Garantien zu fragen und so erste Schritte der Entwicklung einer Argumentationskompetenz anbahnen.

Die Unsicherheit substanzieller Schlüsse bietet meines Erachtens nach eine besondere Chance für das mathematische Lernen der Kinder. Gerade die prinzipielle Offenheit substanzieller Argumentationen bietet den nötigen Raum für Weiterentwicklungen. Nachfragen werden möglich, Mitschüler werden zum Mitdiskutieren ‚eingeladen‘. Die Lernbedingungen sind für alle Beteiligten günstig.

Voraussetzung für eine aktive Teilnahme an einem kollektiven Argumentationsprozess ist eine gewisse Explizität der Argumentation. Diese ist in vielen Fällen jedoch kaum gewährleistet und muss von Lehrpersonen, Mitschülerinnen und Mitschülern eingefordert werden. ‚Wovon gehst du aus?‘, ‚Warum gilt das?‘, ‚Wie kommst du da drauf?‘

Es besteht ein großer Konsens darüber, dass der Einsatz von Arbeitsmitteln und Materialien im Mathematikunterricht der Grundschule lernförderlich sein kann. Die empirischen Forschungsergebnisse der Untersuchungen zum Argumentieren helfen bei der Erklärung, *warum* das so ist. Materialien unterstützen die Möglichkeiten non-verbaler Argumentationsformen und erhöhen somit die Chance auf Explizität von Argumentationen.

Literatur

- Fetzer, M. (2011): Wie argumentieren Grundschulkinder im Mathematikunterricht? Eine argumentationstheoretische Perspektive. In: Journal für Mathematik-Didaktik, 32 (1), 27–51.
- Fetzer, M. (2007): Interaktion am Werk. Eine Interaktionstheorie fachlichen Lernens, entwickelt am Beispiel von Schreibanlässen im Mathematikunterricht der Grundschule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- KMK (2005): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich. Beschluss vom 15.10.2004. München, Neuwied: Wolters-Kluwer, Luchterhand Verlag.
- Toulmin, S. (2003): The Uses of Argument. Updated Edition. Cambridge: University Press.